

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-222302

(43)Date of publication of application : 08.08.2003

(51)Int.Cl.

F22B 1/18

F22B 37/20

F22B 37/24

(21)Application number : 2002-023971

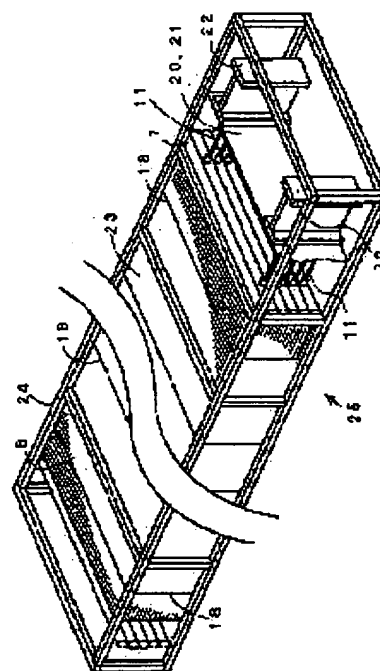
(71)Applicant : BABCOCK HITACHI KK

(22)Date of filing : 31.01.2002

(72)Inventor : WASEDA ISAO  
KAWAHARA ATSUO  
MUSASHI MITSUGI**(54) CONSTRUCTING METHOD OF EXHAUST HEAT RECOVERY BOILER AND HEAT TRANSFER TUBE PANEL BLOCK USED IN METHOD****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an advantageous constructing method of making components of an exhaust heat recovery boiler (HRSG) into a plurality of blocks for manufacture in a plant, transporting the blocks to a site and assembling them, and a heat transfer tube panel block used in the method.

**SOLUTION:** The block 25 obtained by housing a heat transfer tube panel 23 consisting of a group of heat transfer tubes and tube headers 7 and 8, an upper casing 20 of the HRSG provided above it, a heat insulating material 21 and a member including a heat transfer tube panel supporting beam 22 provided on an upper face of the casing 20 in a transport frame 24 is produced in the required size and number according to a design specification of the HRSG, a side casing and a bottom casing, excluding a ceiling part easing, are constructed in advance at a construction site for the HRSG, and each of the blocks 25 is hanged from above between adjacent supporting beams of the ceiling part so that the heat transfer tube panel supporting beam 22 of each of the blocks 25 is arranged at the installation height of the ceiling part supporting beams so as to connect and fix the supporting beams 22 to the ceiling part supporting beams through a steel plate for connection.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

12.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

**BEST AVAILABLE COPY**

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-222302

(P2003-222302A)

(43) 公開日 平成15年8月8日 (2003.8.8)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード (参考)

F 2 2 B 1/18

F 2 2 B 1/18

K

37/20

37/20

E

37/24

37/24

Z

C

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-23971 (P2002-23971)

(22) 出願日 平成14年1月31日 (2002.1.31)

(71) 出願人 000005441

バブコック日立株式会社

東京都港区浜松町二丁目4番1号

(72) 発明者 早稲田 功

広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
株式会社呉事業所内

(72) 発明者 河原 淳夫

広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
株式会社呉事業所内

(74) 代理人 100096541

弁理士 松永 孝義

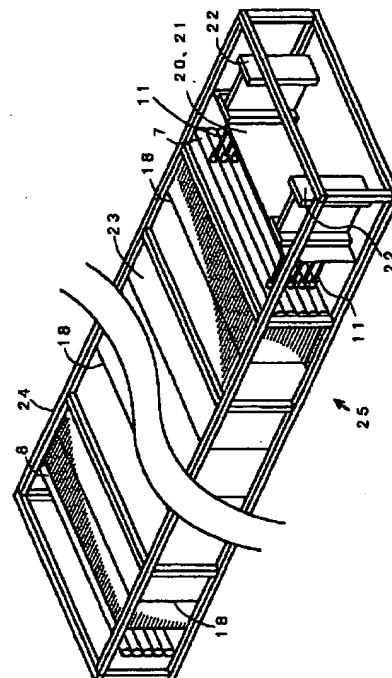
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排熱回収ボイラの建設方法及び該方法で用いる伝熱管パネルブロック

(57) 【要約】

【課題】 排熱回収ボイラ (H R S G) の構成機器を複数にブロック化して工場内で製造し、各ブロックを現地に輸送して組み立てるための有利な建設方法及び該方法で用いる伝熱管パネルブロックを提供すること。

【解決手段】 伝熱管群と該伝熱管群の管寄せ7、8とからなる伝熱管パネル23とその上方に設けたH R S Gの上部ケーシング20と保温材21と上部ケーシング20の上面に設けられた伝熱管パネル支持梁22を含む部材を輸送フレーム24内に収納して得られるブロック25をH R S Gの設計仕様に従って必要なサイズと個数分作製し、予めH R S Gの建設現場において天井部ケーシングを除いて側面ケーシングと底面ケーシングを建設しておき、各ブロック25を天井部の隣接する支持梁間に上方から吊り降ろすことで天井部支持梁の設置高さに各ブロック25の伝熱管パネル支持梁22を配置して支持梁22と天井部支持梁を接続用の鋼板を介して接続固定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 排ガスがほぼ水平方向に流れるガス流路を構成するケーシング内に伝熱管群を配置して蒸気を発生させる排熱回収ボイラの建設方法であって、伝熱管群と該伝熱管群の管寄せとからなる伝熱管パネルと該伝熱管パネルの上方に設けた上部ケーシングと該上部ケーシングの上面に設けられた前記伝熱管パネル支持梁を含む部材を輸送フレーム内に収納して得られるブロックを排熱回収ボイラの設計仕様に従って必要なサイズと個数分作製し、

予め排熱回収ボイラの建設現場において天井部支持梁部分を含む支持構造部材と天井部以外の排熱回収ボイラの側面ケーシングと底面ケーシングを建設しておき、前記各ブロックを排熱回収ボイラの建設現場において各天井部の隣接する支持梁間に上方から吊り降ろすことで天井部支持梁の設置高さに各ブロックの伝熱管パネル支持梁を配置して両方の支持梁を接続用の鋼板を介して接続固定することを特徴とする排熱回収ボイラの建設方法。

【請求項2】 排熱回収ボイラの建設現場において各ブロックのガス流れに垂直となる面を上下方向に配置して立て起こし治具上に仮止めし、各ブロックを載置した前記立て起こし治具を排熱回収ボイラの側面ケーシングの側面に隣接位置においてクレーンにより、立て起こし治具の長手方向が鉛直方向に向くように立て掛け、

次いで、各ブロックのガス流れと垂直になる面が排熱回収ボイラの側面ケーシングに沿うように配置して前記立て起こし治具を側面ケーシングに仮止めし、クレーンの吊り上げ対象を、側面ケーシングに仮止めた立て起こし治具の内部に載置されているブロックの伝熱管パネル支持梁に代え、該ブロックを上方に吊り上げて立て起こし治具から外し、

排熱回収ボイラのケーシングの隣接する天井部支持梁の間隙部に上方からブロックを吊り下げることとを特徴とする請求項1記載の排熱回収ボイラの建設方法。

【請求項3】 天井部支持梁の設置高さに各ブロックの伝熱管パネル支持梁を配置して前記両方の支持梁を接続用の第一の鋼板を介して接続固定した後に、各ブロックの上部ケーシングと天井部支持梁の間にできる間隙を第二の鋼板で塞いで、前記上部ケーシング、天井部支持梁および第二の鋼板を溶接接続することを特徴とする請求項1記載の排熱回収ボイラの建設方法。

【請求項4】 各ブロックの上部ケーシングの下方には保温材を設け、また上部管寄せには蒸気または水を流通させる連絡管を設け、各ブロックの上部ケーシングと上部管寄せの間であって、伝熱管パネル支持梁の下面にもしくは伝熱管パネル支持梁から吊り下げられるように管寄せサポートを設けたことを特徴とする請求項1記載の排熱回収ボイラの建設方法。

【請求項5】 伝熱管群と該伝熱管群の管寄せとからなる伝熱管パネルと該伝熱管パネルの上方に設けた上部ケーシングと該上部ケーシングの上面に設けられた前記伝熱管パネル支持梁を含む部材と、前記部材群を囲う剛体からなる輸送フレームとを一ブロック単位として、前記一ブロック単位の伝熱管パネルには伝熱管群の長手方向を横断する方向に隣接する伝熱管同士の接触を防ぐために所定間隔で配置される防振サポートと、該防振サポートの端部と輸送フレームとの間に配置される揺れ止め用固定部材とを備えた排熱回収ボイラ建設用の伝熱管パネルブロック。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は複合発電（コンバインドサイクル発電）プラントに用いられる排熱回収ボイラ（以下、HRSGと称することがある）に関し、特に排熱回収ボイラの建設方法（ブロック化工法）と該方法で用いる伝熱管パネルブロックに関する。

## 【0002】

【従来の技術】ガスタービンを用いる複合発電プラントは石炭焚きボイラ等を用いる火力発電プラントに比較して熱効率が高く、燃料として主に天然ガスを用いるので硫黄酸化物及びばい塵の発生量が少ないため排ガスの浄化処理の負担が少なく、将来性の高い発電プラントとして注目されている。また複合発電プラントは負荷応答性に優れており、電力需要に応じて、その発電出力を急激に変えることができる高頻度起動停止運転（Daily Start Daily Stop）に適した発電方式としても注目されている。

【0003】複合発電プラントは、発電用ガスタービンと該ガスタービンの排ガスをを用いて蒸気を発生させるHRSGと、該HRSGで得られた蒸気を用いて発電を行う蒸気タービンを主要な構成機器とするプラントである。

【0004】図1に助燃バーナを内部に備えた横型HRSGの概略構成図を示すが、HRSGは水平方向にガスタービンからの排ガスGが流れるガスダクトであるケーシング1を備え、該ケーシング1のガスタービン排ガスが導入される入口付近の内部に助燃バーナ2が配置され、その後流側に多数の伝熱管群3が配置されている。前記伝熱管群3は一般的には上流側から下流側に過熱器3a、蒸発器3b及び節炭器3cが順に配置されているが、再熱器（図示せず）を配置する場合もある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】HRSGを含めて複合発電プラントを構成する機器は、大容量の火力発電プラントを構成する機器に比較して、その容量が小さく、工場内で完成に近い段階まで組み立てた後に輸送可能であり、その場合には現地での据え付け作業が比較的簡単に行える。そのため前記火力発電プラントを構成する大容

量の機器に比べて短期間で据え付けが完了する。

【0006】しかし、それでもHRSGなどは決してサイズが小さい機器ではなく、その据え付け作業には多大の労力と時間が必要である。例えば、HRSGは数本の伝熱管とその管寄せを一単位とする伝熱管パネルを現地に必要な数だけ輸送して、現地で予め建設されているHRSGケーシングの天井部に設けた支持梁に伝熱管パネルを一単位ごとに吊り下げる作業を行っていた。何千本、何万本もある伝熱管を、このように高所に吊り下げる作業を繰り返す行うことは危険を伴うだけでなく、工期が長くなり、建設コストが高くなることも問題点であった。

【0007】そのため、HRSGの伝熱管パネル群を幾つかのブロックに分けて、それらのブロックを一単位として製造工場で完成させ、現地ではそれを組み立てるだけで据え付けが完了するようにHRSGを構成する機器をブロック化してHRSGの建設を容易にする技術開発が強く望まれている。

【0008】特に、海外でHRSGの建設用部品を調達すること及び良質な建設要員を確保することが困難であることなどの事情を考慮すると、HRSGを構成する機器の製造に必要な技術力があり、品質管理または工程管理等の管理体制が整い、熟練要員が多い日本国内の前記機器の製造工場において前記機器を複数のブロックに分けた部分品として完成させ、現地に輸送して、組み立てるブロック化工法が非常に有利である。特に複合発電プラントを構成する機器の中で容量が比較的大きいHRSGを複数のブロックに分けて予め工場で製造し、HRSGの建設現地で組み立てる工法の開発が望まれている。

【0009】本発明の課題は排熱回収ボイラの構成機器を複数のブロック化して工場内で製造し、各ブロックを現地に輸送して組み立てるための有利な建設方法と該方法で用いる伝熱管パネルブロックを提供することである。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の上記課題は、次の手段により解決される。すなわち、排ガスがほぼ水平方向に流れるガス流路を構成するケーシング内に伝熱管群を配置して蒸気を発生させる排熱回収ボイラの建設方法であって、伝熱管群と該伝熱管群の管寄せとからなる伝熱管パネルと該伝熱管パネルの上方に設けた上部ケーシングと該上部ケーシングの上面に設けられた前記伝熱管パネル支持梁を含む部材を輸送フレーム内に収納して得られるブロックを排熱回収ボイラの設計仕様に従って必要なサイズと個数分作製し、予め排熱回収ボイラの建設現場において天井部支持梁部分を含む支持構造部材と天井部の以外の排熱回収ボイラの側面ケーシングと底面ケーシングを建設しておき、前記各ブロックを排熱回収ボイラの建設現場において各天井部の隣接する支持梁間

各ブロックの伝熱管パネル支持梁を配置して両方の支持梁を接続用の鋼板を介して接続固定する排熱回収ボイラの建設方法である。

【0011】前記排熱回収ボイラの建設方法において、排熱回収ボイラの建設現場において各ブロックのガス流れに垂直となる面を上下方向に配置して立て起こし治具上に仮止めし、各ブロックを載置した前記立て起こし治具を排熱回収ボイラの側面ケーシングの側面に隣接位置においてクレーンにより、立て起こし治具の長手方向が鉛直方向に向くように立て掛け、次いで、各ブロックのガス流れに垂直となる面が排熱回収ボイラの側面ケーシングに沿うように配置して前記立て起こし治具を側面ケーシングに仮止めし、クレーンの吊り上げ対象を、側面ケーシングに仮止めした立て起こし治具の内部に載置されているブロックの伝熱管パネル支持梁に代え、該ブロックを上方に吊り上げて立て起こし治具から外し、排熱回収ボイラのケーシングの隣接する天井部支持梁の間隙部に上方からブロックを吊り下げるようにしても良い。

【0012】また、上記排熱回収ボイラの建設方法において、天井部支持梁の設置高さに各ブロックの伝熱管パネル支持梁を配置して前記両方の支持梁を接続用の第一の鋼板を介して接続固定した後に、各ブロックの上部ケーシングと天井部支持梁の間にできる間隙を第二の鋼板で塞いで、前記上部ケーシング、天井部支持梁および第二の鋼板を溶接接続する方法を採用しても良い。

【0013】また、各ブロックの上部ケーシングの下方には保温材を設け、また上部管寄せには蒸気または水を流通させ他の伝熱管または機器に送るための連絡管を設け、各ブロックの上部ケーシングと上部管寄せの間であって、伝熱管パネル支持梁の下面（から吊り下げるよう）に管寄せサポートを設けることができる。

【0014】また、本発明は、伝熱管群と該伝熱管群の管寄せとからなる伝熱管パネルと該伝熱管パネルの上方に設けた上部ケーシングと該上部ケーシングの上面に設けられた前記伝熱管パネル支持梁を含む部材と、前記部材群を囲う剛体からなる輸送フレームとを一ブロック単位として、前記一ブロック単位の伝熱管パネルには伝熱管群の長手方向を横断する方向に隣接する伝熱管同士の接触を防ぐために所定間隔で配置される防振サポートと、該防振サポートの端部と輸送フレームとの間に配置される揺れ止め用固定部材とを備えた排熱回収ボイラ建設用の伝熱管パネルブロックである。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態になる排熱回収ボイラのブロック化工法の説明を図面と共にする。図2はボイラのガス流れ方向に直交する断面を見た図、図3にはボイラのガス流れ方向の断面を見た図を示す。なお、図2は図1のA-A線断面矢視図に相当し、図3は図2のA-A線断面矢視図に相当する。

【0016】排熱回収ボイラの伝熱管群は図2、図3に

示すように伝熱管6、上部管寄せ7、下部管寄せ8、上部連絡管9、下部連絡管10によって構成され、伝熱管6は上部で管寄せサポート11によって支持され、その外周はケーシング1と内部ケーシング12およびケーシング1と内部ケーシング12の間に充填される保温材13によって覆われ、全体が伝熱管パネル支持梁22に支持されている。伝熱管6の外周にはフィン16（一部のみ図示）が巻き付けられており、フィン付き伝熱管6は排ガス流れ方向に対して千鳥状に複数配置されている。伝熱管6は排ガスGが伝熱管6同士の間を通過する際に、ある速さ以上になると、通過する排ガスGの流体力と排ガスGの経路を構成している伝熱管6の剛性力とが互いに干渉することにより、伝熱管6が自励振動する流力弾性振動と呼ばれる現象を起こすおそれがある。その流力弾性振動を防止するためと前後および左右の伝熱管6が互いに接触することを避けるために管軸に直交する方向に設けられた防振サポート18により束ねられている。

【0017】ケーシング1内部に配置される前記構成からなる複数の伝熱管6の群と管寄せ7、8からなる伝熱管パネル23を複数に分けてブロック化し、各ブロック25を輸送用フレーム24に収納した各伝熱管パネルブロック25（以下、単にブロック25と称する）の斜視図を図4に示す。一つの輸送フレーム24内には約600本の伝熱管6とそれらの上下管寄せ7、8と上下の連絡管9、10、さらに上部ケーシング20、保温材21、伝熱管パネル支持梁22等を一体物として収納する。図5には上管寄せと上部ケーシング部分の斜視図を示す。

【0018】1300℃級の複合発電プラント用のHRSGでは、ガス流路の幅方向に2または3のブロック25に分割し、ガス流れ方向には伝熱管群の配置と輸送上の制約から6〜12のブロック25に分割して、それぞれをブロック25とするが、この場合の一つのブロック25のサイズは、例えば長さ26m、幅3〜4.5m、高さ1.5〜4mである。

【0019】各ブロック25にはフィン付き伝熱管パネル23を3〜8パネル、隣接する他のブロック25の管寄せとの間で被加熱流体が流通する上部連絡管9、上部ケーシング20、上部ケーシング内面に取り付けた保温材21および内部ケーシング19を建設現場え付け後の完成品の寸法でそれぞれ組み込み、また、さらに上部ケーシング20の上にはH型鋼からなる伝熱管パネル支持梁22を所定本数取付け、該支持梁22に対応する上部ケーシング20の内側に上部管寄せ7を支持するためのサポート11を設ける。前記各部品を輸送フレーム24内に囲むようにして取り付けて一つのブロック25とする。

【0020】HRSGケーシング1の内部に配置される伝熱管パネル23は上部ケーシング20に取り付ける支

持梁22に吊り下げて支持されるだけであり、輸送フレーム24で固定していないと輸送中の揺れで損傷するおそれがある。

【0021】本実施の形態では図6に示すように防振サポート18と輸送フレーム24の間に揺れ止め用固定ボルト26を配置する。輸送フレーム24の外側から防振サポート18の端部に向けて押圧可能な揺れ止め用固定ボルト26を押し当てた後、ロックナット27で締め付けて伝熱管パネル23を防振サポート18を介して輸送フレーム24に固定する（図6（a））。HRSG建設現場でブロック25を据え付ける際に、このロックナット27の締付けをゆるめて前記固定ボルト26の防振サポート18への押圧を解除してブロック25を輸送フレーム24から取り外す（図6（b））。

【0022】また、図示していないが、輸送フレーム24と防振サポート18の端部の間隔に相当する長さのプレートを用意する固定部材を輸送フレーム24と防振サポート18の両方に溶接しておき、輸送後はこの固定部材を切断することでも良い。

【0023】さらに、輸送フレーム24と防振サポート18の端部の間隔に相当する厚みの木材などのプレートを、前記間隔に差し込んでおき、輸送後は、このプレートを抜き出すことでも良い。

【0024】また、伝熱管パネル23が振動しないように、砂、ゲル材等の充填物を輸送フレーム24の内側の伝熱管パネル23の所要所に充填しておき、輸送後は、この充填物を抜き出すことでも良い。

【0025】また、図7に示すような幅が変更可能な一対のロッド31にそれぞれ回転自在に支持された橋掛けアーム28を複数取付けてハシゴ状にし、カム29付きのレバー30を一方のロッド31に設けられた回転中心を中心に回転させて一対のロッド31の間隔を変更できる固定部材32を用意しておき、輸送フレーム24と防振サポート18の端部の間隔に、この固定部材32を差し込み、カム付きレバー30を操作して一対のロッド31の間隔を調整して輸送フレーム24と防振サポート18を固定し、輸送後にもカム付きレバー30の調整で固定部材32を取り外す方法でも良い。

【0026】ブロック25内の上部ケーシング20はHRSGのケーシング1の天井部分を構成するケーシング部材であり、図8に示すようにHRSGの建設現場では天井部分を除いたケーシング部材でHRSGのケーシング1を予め建設しておく（図8はケーシング1のコーナ部のみを示す）。該ケーシング1は側面ケーシング1a、1bと底面ケーシング1cからなるが、保温材21がそれぞれ側面ケーシング1a、1b及び底面ケーシング1cの内面に張り付けられており、それぞれが図示しないH型鋼で構成される枠構造物で補強されている。HRSG天井部にはケーシングが無く、天井部のケーシング1は各ブロック25の上部ケーシング20を繋ぎ合わ

せて構成する。なお、ブロック25内の保温材21はH R S Gのケーシング1に張り付けられる保温材13を構成する部材であり、同様にブロック25内の内部ケーシング19はH R S Gの内部ケーシング12を構成する部材である。

【0027】各ブロック25の上部ケーシング20を繋ぎ合わせるためH型鋼からなる支持部材を兼ねた天井部支持梁33、34を前記建設現場のケーシング1の天井面に予め格子状に設けておく。

【0028】H R S Gの建設現場に到着したブロック25は順次、ケーシング1の天井部分の支持梁33、34の間のケーシング1の開口部に上方からクレーンで挿入されるが、その前に現場に到着したブロック25は、図9に示すように、ブロック立て起こし治具37に載せられる(図9(a))。次いでブロック立て起こし治具37にブロックの要所を固定して(図9(b))、ブロック25の吊り上げに障害となる輸送フレーム部分Sを撤去し、同時に輸送時の揺れ止め用の固定部材も撤去する(図9(c))。

【0029】前記立て起こし治具37の設置場所では、立て起こし治具37の長手方向がH R S Gケーシング1の長手方向、すなわちH R S Gのガス流路に沿う方向に配置される。従って、図10のH R S Gの側面図に示すように、立て起こし治具37の先端に取り付けられている吊り天秤38にクレーンのワイヤを係止させて、ブロック25の上部ケーシング20側を上方に吊り上げる。このとき立て起こし治具37の基部側を中心に回転するようにクレーンにより立て起こし治具37が吊り上げられ、立て起こし治具37の長手部分が地面に対して垂直に向いた時点で立て起こし治具37の伝熱管パネルのガス流れに垂直となる面(幅広の平面)がH R S Gの側面ケーシング1aに直交しているため、図11のH R S Gの平面図に示すように立て起こし治具37をクレーンにより90度回転させて、立て起こし治具37のガス流れに垂直となる面(幅広の平面)(H R S Gの平面図)をケーシング側面に沿わせた後、立て起こし治具37を側面ケーシング1aに仮止めする。

【0030】こうして、図12に示すように立て起こし治具37がケーシング側面に安定して支持された状態で、吊り天秤38を吊り上げていたクレーンの吊り対象をブロック25の上部支持梁に掛け代えてブロック25のみをクレーンで吊り上げる。このときブロック25のガス流れに垂直となる面がH R S Gのガス流れ方向と平行な向きにあるので、再び吊り上げた状態で90度ブロック25を回転させてH R S Gのケーシングの天井部の開口に挿入するように降下させる。

【0031】図13(a)にはH R S Gのケーシング1の天井部の一つの開口からケーシング1内に挿入したブロック25の上部ケーシング20付近の側面図(伝熱管パネル部分取付後の図8のA-A線切断断面図)を示す。

H R S Gケーシング1の天井部に設けられたH型鋼からなる一対の天井部支持梁33の間にブロック25は降りてくるが、ケーシング1の天井部支持梁33の側面に予め設けられた支持片36に重ね合わされる位置にブロック25の上部支持梁22を配置して支持梁22と支持片36をリベットで接続して、さらにブロック25の上部ケーシング20と支持梁33の間隙部分に当てた鋼板39に上部ケーシング20と支持梁33を溶接接続する。

【0032】図13(b)に示すようにケーシング1のH型鋼からなる一対の支持梁33の下に予め鋼板39を溶接しておき、ケーシング1の支持梁33の側面に設けた支持片36とブロック25の上部支持梁22をリベットで接続した後、ブロック25の上部ケーシング20と鋼板39の間隙部分に当てた鋼板40で上部ケーシング20と鋼板39を溶接接続しても良い。この場合はケーシング天井部の上側から溶接作業ができ、接続作業性が良くなる。

【0033】こうして、前記伝熱管パネルブロック25を現地で据え付けることでH R S Gのケーシング1と共に伝熱管群の設置が完了することになる。また本実施の形態により、H R S Gのケーシング1の内部上方での危険な建設作業が無くなり、足場の設置、及びその解体作業も不要となり、H R S Gのケーシング1に容易に、かつ短時間で伝熱管パネル23を設置できるので短い工期でH R S Gを建設できる。

#### 【0034】

【発明の効果】本発明によれば、排熱回収ボイラの各構成機器をブロック化して工場内で製造し、各ブロックを現地に輸送して組み立てることで、様々な仕様に迅速に対応でき、複合発電プラントの計画から据え付け・試運転までの工程を合理化しつつ品質が高く信頼性のある排熱回収ボイラを提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 助燃バーナを内部に備えた横型排熱回収ボイラの概略構成図である。

【図2】 ボイラのガス流れ方向に直交する断面を見たH R S Gのケーシング内部に配置される伝熱管群の構成図である。

【図3】 ボイラのガス流れ方向の断面を見たH R S Gのケーシング内部に配置される伝熱管群の構成図である。

【図4】 伝熱管パネルブロックの斜視図である。

【図5】 伝熱管パネルブロックの上部寄せと上部ケーシング部分の斜視図である。

【図6】 伝熱管パネルブロックの揺れ止め固定部材の側面図である。

【図7】 伝熱管パネルブロックの揺れ止め固定部材の側面図である。

【図8】 H R S Gの建設現場に予め建設されたケーシングの斜視図である。

【図9】 ブロック立て起こし治具にブロックを載置する様子を示す側面図である。

【図10】 立て起こし治具によりブロックを吊り上げる様子を示す側面図である。

【図11】 立て起こし治具によりブロックを吊り上げる様子を示す平面図である。

【図12】 立て起こし治具をケーシング側面に支持させた状態で、ブロックのみをクレーンで吊り上げる様子を示す図である。

【図13】 HRS Gのケーシングの天井部の一つの開口からケーシング内に挿入したブロックの上部ケーシング付近の側面図（伝熱管パネル部分取付後の図8のA-A線切断面図）である。

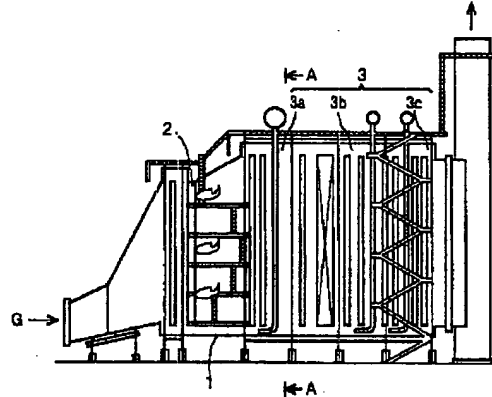
【符号の説明】

- |             |                 |
|-------------|-----------------|
| 1 ケーシング     | 1 a、1 b 側面ケーシング |
| 1 c 底面ケーシング |                 |
| 2 助燃バーナ     | 3 伝熱管群          |
| 6 伝熱管       | 7 上部管寄せ         |
| 8 下部管寄せ     | 9 上部連絡管         |
| 10 下部連絡管    | 11 管寄せサポ        |

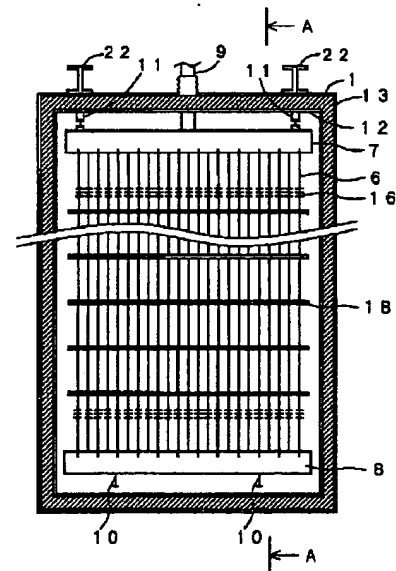
ート

- |                    |            |
|--------------------|------------|
| 12 内部ケーシング         | 13 保温材     |
| 16 フィン             | 18 防振サポ    |
| 19 内部ケーシング         | 20 上部ケーシング |
| 21 保温材             | 20 ブロックの   |
| 22 伝熱管パネル支持梁       | 23 伝熱管パネ   |
| 24 輸送フレーム          | 25 ブロック    |
| 26 揺れ止め用固定ボルト      | 27 ロックナツ   |
| 28 橋掛けアーム          | 29 カム      |
| 30 カム付きレバー         | 31 ロッド     |
| 32 揺れ止め用固定部材       |            |
| 33、34 HRS Gの天井部支持梁 |            |
| 36 天井部支持梁の支持片      | 37 立て起こし   |
| 38 吊り天秤            | 39、40 鋼板   |
| G 排ガス              |            |

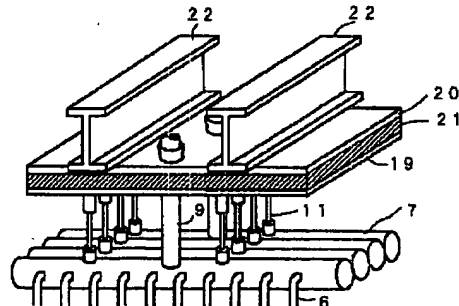
【図1】



【図2】

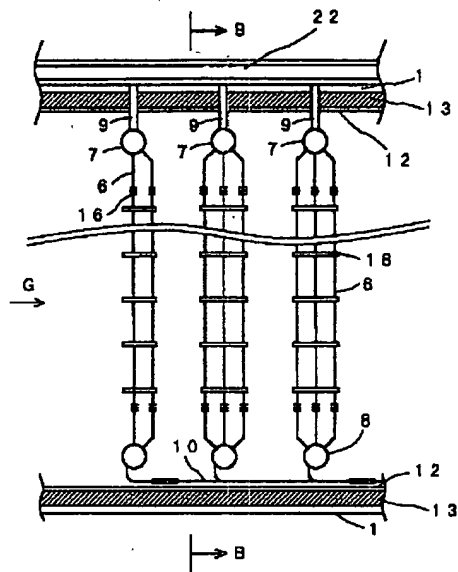


【図5】

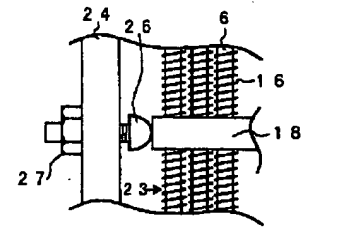




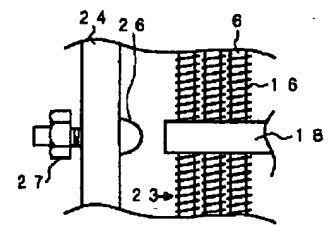
【図3】



【図6】

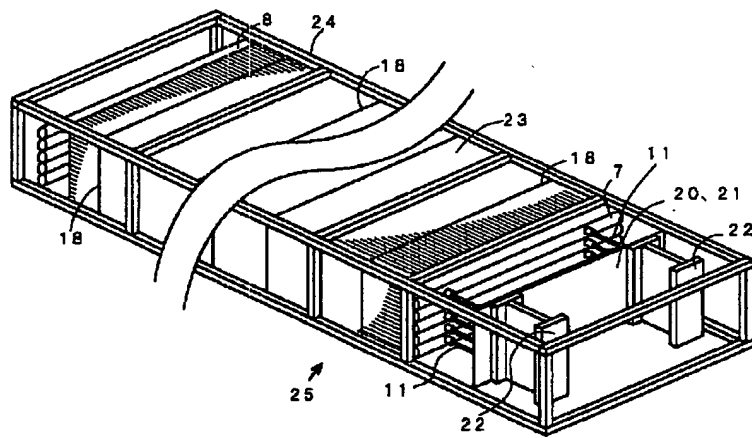


(a)

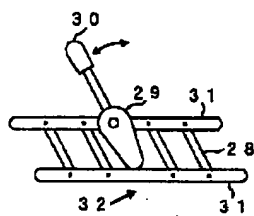


(b)

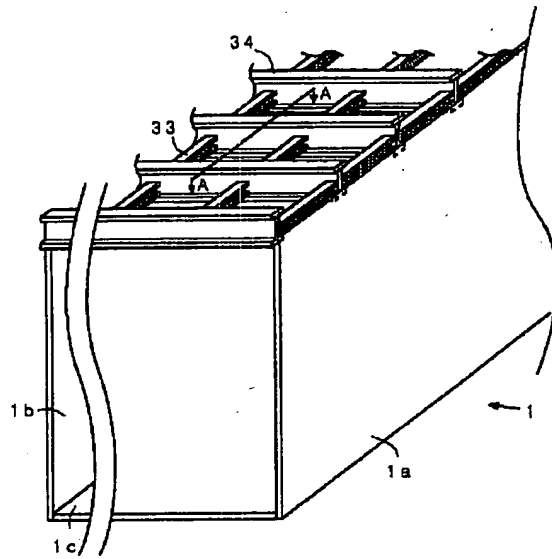
【図4】



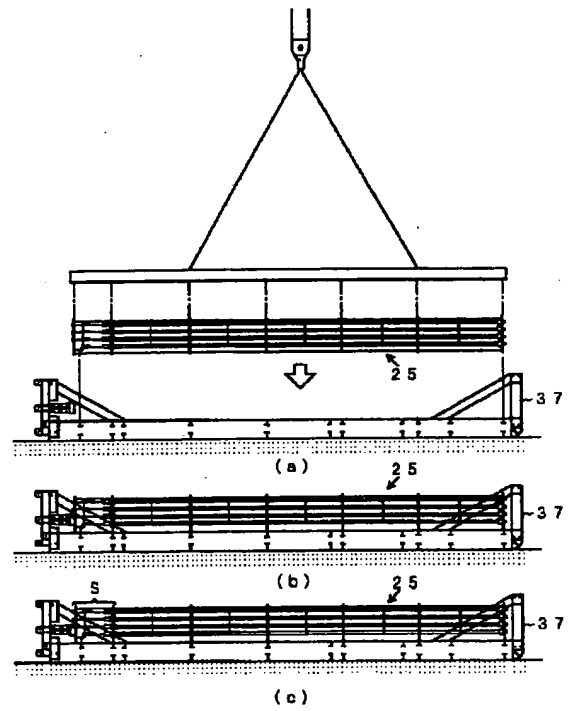
【図7】



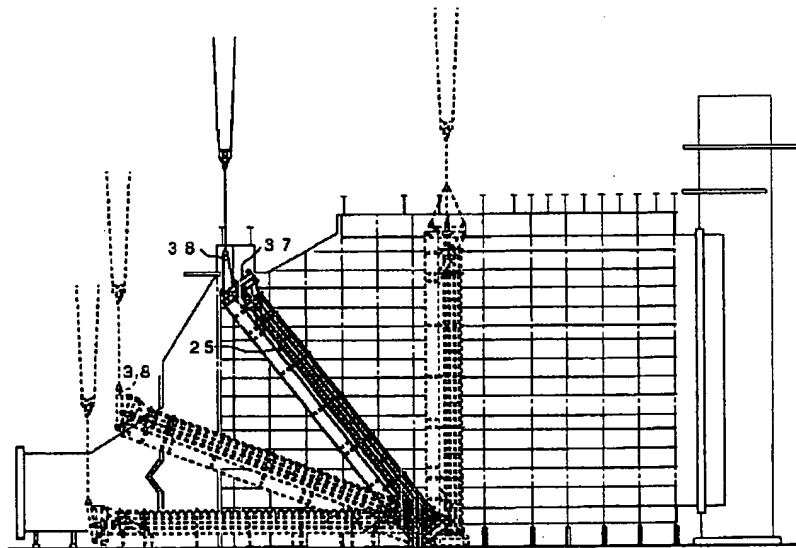
【図8】



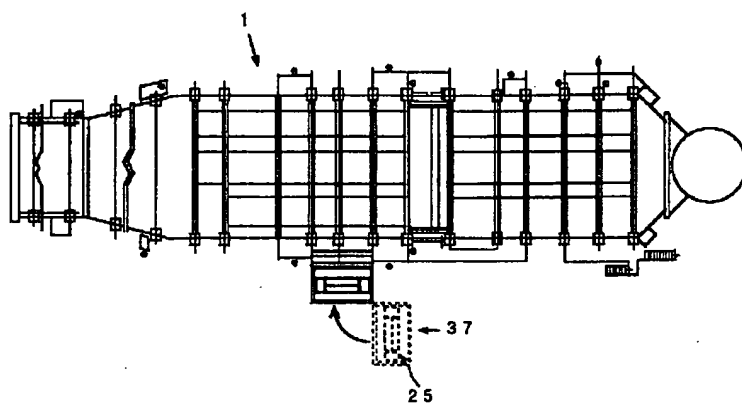
【図9】



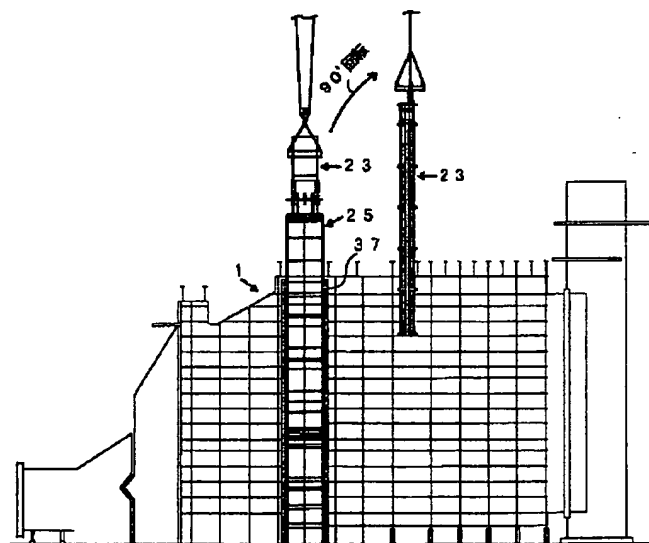
【図10】



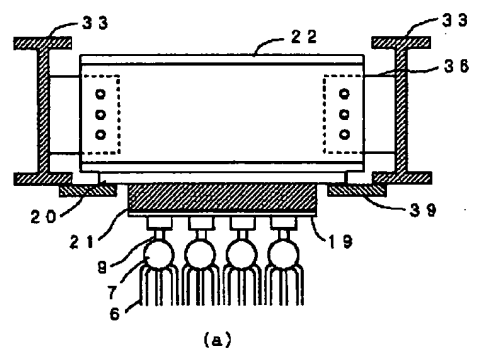
【図11】



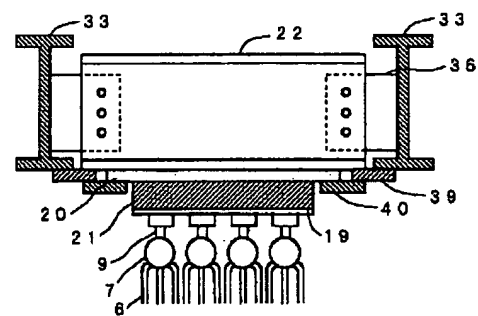
【図12】



【図13】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 武蔵 貢  
 広島県呉市宝町6番9号 バブコック日立  
 株式会社呉事業所内